Lane Medical Library

Kritische Betrachtungen über die Befestigungsmöglichkeiten partieller Prothesen (Klammern und Geschiebe).

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde

verfaßt und einer

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Albert Ermer

1936

Buchdruckerei Richard Mayr, Würzburg

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München.

Referent: Prof. Dr. Karl Falck

Tag der mündlichen Prüfung: 8. II. 35.

Meinem verehrten Lehrer,
Herrn Professor Dr. Falck
in Dankbarkeit gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153312_0243

Die zahnärztlichen Arbeiten gerade auch bei den partiellen Prothesen bilden sowohl ein technisches, als auch ein biologisches Problem. Genaueste Abdrücke und beste technische Ausführung der Arbeit können Mißerfolge zeitigen, wenn die Wichtigkeit eines richtigen Entwurfes unterschätzt wird, unpassende Verankerungen oder ungeeignete Ankerzähne gewählt werden. Die zahnärztliche Prothetik kann niemals allein auf dem Wege über mechanische Hilfsmittel trotz deren Vervollkommnung und Verfeinerung gemeistert werden. Das Biologische muß unbedingt im Vordergrund des zahnärztlichen Denkens stehen, d. h. wir müssen alle unsere technischen Maßnahmen der Widerstandsfähigkeit der Organe anpassen, um erwarten zu können, daß die aus der neuen ungewöhnlichen Beanspruchung sich ergebenden Reize vom Organismus durch physiologische Reaktionen beantwortet werden; damit ist allerdings nicht gesagt, daß die Prothese biologisch wirkt — es gibt überhaupt keine biologische Prothese —. Die Prothese stellt einen Ersatz dar, der dem früheren Organ gegenüber immer minderwertig ist. Durch die biologische Richtung jedoch verfolgen wir den Zweck, unsere Hilfsmittel — beziehungsweise Arbeitsmethoden — so auszubauen, daß wir dem biologischen Ideal immer näher kommen.

Der Zahnersatz soll mit dem lebenden Gewebe so in Verbindung gebracht werden, daß das Restgebiß und Schleimhäute mit zu seiner mechanischen Leistung herangezogen werden, ohne daß dieselben über ein gewisses Maß hinaus beansprucht und somit geschädigt würden. Daraus ergibt sich die Kardinalforderung, jede partielle Prothese so zu konstruieren, daß sie unschädlich für die noch vorhandenen natürlichen Zähne und den Allgemein-Zustand des Mundes (Paradentium, Schleimhaut, Kiefer- und Alveolarfortsatz) ist. Die Prothese soll sich harmonisch in das Milieu der Mundhöhle eingliedern. Und somit müssen wir bedacht sein, in jedem Falle die geeignete Prothesenkonstruktion anzuwenden, ohne zu schematisieren. Es ergibt sich deshalb die Notwendigkeit unter anderem in Bezug auf die Verankerungsmittel zu differenzieren. — Die Verankerungsmittel, ganz gleich, in welcher Form sie ausgeführt werden, (ob Klammern oder Geschiebe) haben bestimmte Funktionen zu erfüllen. Sie dienen vor allem als Haltevorrichtung, sodann als Vorrichtungen, die die Kaukraft übertragen, verteilen oder abwehren sollen. Die meisten Befestigungsmittel können in einigen Fällen Vorzügliches leisten, während sie in anderen Fällen zu sicherem Mißerfolge führen. Infolgedessen können auch an und für sich gute technische Mittel in Mißkredit kommen, da sie, an

falscher Stelle angewandt, einen Fehlschlag bedeuten. Deshalb ist immer genaue Indikationsstellung geboten, die auf die Bedingungen usw. des zu behandelnden Patienten Rücksicht nimmt und die beste Möglichkeit zu wählen, die für die Verteilung des Kaudruckes zur Verfügung steht.

Um die Kräfte, die beim Kaudruck auftreten, zweckmäßig und richtig zu verteilen, muß der Praktiker die mechanischen Grundbegriffe von Kräfteverteilung und Kräfteausgleich kennen. Man hat die Erfahrung gemacht, daß Kräfte, die die Zähne in der Richtung ihrer Längsachse treffen, um das Vielfache des Normalen gesteigert werden können ohne Schädigungen hervorzurufen. Daß dagegen im Winkel zur Zahnachse auftretende Kräfte, ausgelöst durch die Prothese und ihre Haltevorrichtungen Druck- und Zugzonen zeitigen, in denen sich krankhafte Veränderungen entwickeln, die einerseits Abbauprozesse am knöchernen apikalen Paradentium, anderseits Knochenverdickungen zur Folge haben.

Die Verteilung des Kaudruckes durch die Prothese auf Pfeiler und Schleimhaut wird von der Verankerung bestimmt. Wenn die Verankerung nur kleinere Bewegungen ermöglicht, als zur vollen Kompression der Schleimhäute nötig sind, so kommt die ganze Belastung der Prothese auf die Pfeiler zu liegen. Wenn die Kräfte größer sind, als die Federkraft der Verankerung, so wirkt entweder die ganze Belastung auf die Schleimhaut, oder sie verteilt sich zwischen Pfeiler und Schleimhaut.

Der Druckwert einer Prothese, die nur von der Schleimhaut getragen wird, ist gering, da die durch den Kaudruck komprimierte Mukosa durch ihre Sensibilität reflektorisch die Stärke des Druckes begrenzt.

Es dreht sich bei der Konstruktion von partiellen Prothesen um die grundlegende Frage, ob wir die restlichen Zähne belasten, oder entlasten sollen, d. h. ob wir eine Belastungsprothese herstellen sollen oder nicht. Im ersteren Falle sind lediglich die Pfeiler belastet. Diese Prothesenkonstruktion ist aber dann nur möglich, wenn eine allseitige Abstützung möglich ist. Das Ziel jeglicher vernünftigen prothetischen Therapie ist die Anpassung an das Restgebiß, d. h. einen Ausgleich zwischen Entlastung und Belastung herbeizuführen. Eine Prothese darf niemals allein nach ihrer technischen Ausführung als für den Träger vollwertig, oder nicht vollwertig betrachtet werden.

So muß man bei der Konstruktion ausgehend von einer genauen Indikationsstellung sich die Grundforderungen an eine partielle Prothese vor Augen halten: „Aesthetik, Funktion, Hygiene, Sicherung der vorhandenen Zähne."

Eine Reihe von Autoren vertreten den Standpunkt, daß für die Indikation einer partiellen Prothese und für die Therapie derselben

Klasseneinteilungen zweckdienlich seien. Wohl sind an Hand der Klasseneinteilungen Richtlinien für die prothetische Therapie gegeben, doch alle diese Einteilungen bergen die große Gefahr der Schematisierung in sich, was Mißerfolge zeitigt. Ich will trotzdem versuchen, hier eine Einteilung zu geben, die weniger für das therapeutische Vorgehen Bedeutung hat, jedoch zur wissenschaftlichen Verständigung beiträgt. Es ist dies die Einteilung nach Kennedy, die wohl als die bekannteste und bewährteste zu gelten hat. Sie richtet sich rein nach der Zahl und Lage der noch vorhandenen Zähne sowie der Lücken. Hiernach gibt Wannenmacher folgendermaßen die vier Klassen wider:

Klasse I: Beiderseits distal der Ankerzähne (meist Prämolaren oder Eckzähne) fehlen alle Zähne.
Klasse II: Nur auf einer Seite fehlen hinter dem Ankerzahn alle Zähne.
Klasse III: In einer Kieferhälfte liegt nur der Zahnverlust vor, wobei aber die Lücke nach distal durch einen oder mehrere Zähne begrenzt ist.
Klasse IV: Der Zahnverlust ist im mesialen Kieferanteil (Frontzähne allein oder mit Prämolaren fehlen).
Klasse I bis III haben Unterabteilungen, die nach der Zahl der weiteren Lücken aufgestellt sind.

Die Prothese wird nun nicht allein durch die angebrachten Haltevorrichtungen verankert, bezw. festgehalten, sondern dieselben werden mitunterstützt durch die Platte, die den gesamten harten Gaumen bedeckt, und die dadurch die Verankerungsmittel entlastet und Kippmomente, die bei einer Verkleinerung der Prothesenbasis auftreten, zum größten Teil aufnimmt. Nicht unberücksichtigt darf man bei der Konstruktion der partiellen Prothese die Kieferform, das Gaumengewölbe lassen; denn da hohe Gaumen, gut ausgebildete, d. h. harte und breite Alveolarfortsätze und ausgeprägte Tubera gegen horizontale Belastung große Sicherheit bieten, so brauchen wir die Platte fast gar nicht gegen Verschiebung zu unterstützen, d. h. die Zähne weniger für die Verankerung in Anspruch zu nehmen. Selbst die Ausmaße und die Form der Platte werden durch diese Umstände bestimmt. Es ist auch bei der Anfertigung der Prothese vor allem auf die Beschaffenheit der Schleimhaut Rücksicht zu nehmen, ein Umstand, der auf die Wahl der Prothesenverankerung großen Einfluß hat. Je straffer die Schleimhaut auf den Kieferkämmen, desto geringer ist die Gefahr, daß die Prothese sich senkt, so daß hier elastische federnde Befestigungsmittel entbehrlich sind. Ist dagegen die Mukosa schwammig, so muß man erstens schon beim Abdruck auf diese Konstitution bedacht sein, sodann aber auch labile Befestigungsmöglichkeiten auswählen, die in der

Lage sind, dem vertikalen Kaudruck nachzugeben. Besondere Bedeutung kommt dem Zustand und der Form der Zähne zu; wird doch die Wahl der Prothesenanker von der Größe, Länge und Gestalt der Zähne beeinflußt, zumal das Verhältnis der Wurzel zur Kronenlänge die Widerstandsfähigkeit des Zahnes bedingt, so daß also bei einer langen Wurzel mit kurzer Krone die Kaukräfte auf größeren Widerstand stoßen als bei langer Krone und kurzer Wurzel. Um den funktionellen Ansprüchen weiterhin Genüge zu leisten, müssen wir uns noch von dem Zustand und der Stellung der Zähne bei der Auswahl der Befestigungsmittel beeinflussen lassen und müssen bestrebt sein, die Ankerzähne nach der Kipp- und Klammerlinie zu wählen. Nicht zuletzt muß darauf hingewiesen werden, daß soziale Verhältnisse, Alter und Konstitution den prothetischen Konstrukteur in der Wahl seiner Mittel oft außerordentlich beengen.

Es stehen sich unter den Befestigungsarten für die partielle Prothese zwei Möglichkeiten gegenüber: Verankerung außerhalb oder innerhalb des Zahnes.

Die einfachste Verbindung zwischen Prothese und Restgebiß ist die durch Klammern, also eine Verankerung außerhalb des Zahnes. Von den vielen Abarten der Klammern, deren jede bestimmte Verwendungsmöglichkeiten hat, sind die runden gebogenen Drahtklammern die wichtigsten, welche wir in Form der doppelarmigen Klammern, der fortlaufenden gebogenen Klammer, der Jacksonklammer der Bonwillklammer, der Bonyhardklammer (Budlongklammer) und der Wustrow'schen Arme verwenden. Danach kommen noch die Bandklammer, die gegossene Klammer, sowie schließlich Spezialklammern in Betracht.

Für die genaue Lage der Klammern kann mit Hilfe des Klammerzeichners, der aber nicht unbedingt erforderlich ist, die Klammerführungslinie bestimmt werden. Die Klammer muß demnach bei der Verwendung von Draht teils über, teils unter der höchsten Wölbung des Zahnes verlaufen. Bei der Gußklammer kommt die Mitte der Klammer genau auf den größten horizontalen Durchmesser zu liegen. Diese Forderung ergibt sich aus der Erwägung, wie man eine ungehemmte Bewegungsfreiheit der Klammer gegen occlusal und gingival hintanhalten kann. Die Klammer soll so konstruiert sein, daß sie weder in vertikaler Richtung vom Zahne abgleitet und um nicht um den Zahn zu rotieren, muß sie den Zahn um mehr als die Hälfte umfassen. Die Enden der Klammer müssen gut abgerundet werden, damit sie für die Schleimhaut ein allmähliches nicht wahrnehmbares Ueberfließen an die Oberfläche des Zahnes erlauben. All die kantigen und scharfen Stellen an Klammern müssen vermieden werden, damit sie keine Verletzungen der Schleimhaut zur Folge haben. Besondere Sorgfalt ist auch der Politur der

Klammer, vor allem auch der Innenseite derselben zuzuwenden, um das Ansetzen von Speiseresten nach Möglichkeit zu vermeiden. Der Raum oberhalb der Papille muß frei bleiben, damit diese durch den Druck nicht gequetscht wird.

Dadurch, daß die Klammer den ganzen Zahn fest umgreift, wird die Belastung auf nahezu den ganzen Zahnumfang und die zu übertragenden vertikalen Kräfte gleichmäßig auf die Alveole verteilt. Den horizontal angreifenden Kräften muß durch genügende Elastizität der Klammerarme Rechnung getragen werden. Erscheint die Stärke eines Verankerungszahnes für eine Klammer als nicht mehr genügend, so wird man, um einer Ueberbelastung des Pfeilers aus dem Wege zu gehen, andere angrenzende Zähne mit zur Verankerung hereinziehen.

Da man heute den biologischen Faktoren bei der Klammerkonstruktion, dank auch der modernen, biologisch gerichteten Orthodontie nennenswerte Beachtung schenkt, im Gegensatz zu früheren Zeiten, so sind wir dem Ideal einer biologisch wirkenden Klammer zwar näher gekommen, erreichen werden wir es jedoch niemals.

„Die Mißerfolge, die wir auf das Konto von starren, bezw. unelastischen Klammern buchen mußten, haben dazu geführt, daß man sich nach einer anderen weniger gefährlichen Verankerungsart umsah. Man hat eine solche Möglichkeit in der Federklammer mit ihren verschiedenen Modifikationen gefunden."

Um neben dem Halt der Prothese vor allem die Funktionsfähigkeit des restierenden Gebisses zu erhalten, hat man sich die Federkräfte der Drahtklammern zunutze gemacht. Es wurde schon die Frage einleitend angeschnitten: Entlastung oder Belastung. Eine besondere Aufgabe der partiellen Prothese besteht jedoch darin, den Kaudruck auf Zähne und Kieferschleimhaut, bezw. Kieferkämme möglichst gleichmäßig zu verteilen, entsprechend ihrer physiologischen Widerstandsfähigkeit. Diesem Zweck dient ganz besonders die Feder, die zwar bei geringer Spannung nichts weiter ist als eine bewegliche Verbindung zwischen Prothese und den Zahnreihenresten, welche die eigenen Zähne kaum belastet, bei richtiger Konstruktion aber doch — die Spannung der Feder darf weder zu weich, noch zu hart sein — eine Verteilung des Kaudruckes ermöglicht.

Die Stärke der Abstützung der Prothese durch das Restgebiß wird bestimmt durch den Grad der Federstärke, der durch Material und Dimension bestimmten Kraft der Feder. Um den Nutzeffekt der Prothese besonders günstig zu gestalten, wendet man Federn von hohem Widerstandsvermögen an, die eine möglichst starke Abstützung auf die restierenden Zähne ermöglichen.

Den Anforderungen der vertikalen Kaubelastung werden kurze und dicke Drähte gerecht, also Federn von geringem Elastizitätsgrad, jedoch von großer Federkraft. Hingegen die Aufgabe des

horizontalen Bewegungsausgleiches — von den Vertikalbewegungen unterscheiden sich die Horizontalschwankungen durch stärkere Exkursionen und geringere Intensität und sind abhängig von der Höhe des Alveolarfortsatzes — erfüllen schwache und lange Federn also Federn von hohem Elastizitätsgrad, hingegen geringer Federstärke. „Eine geringe Federkraft der einzelnen Feder kann jedoch durch Vermehrung ihrer Zahl ausgeglichen werden." Man muß also immer, um eine sichere Gesamtkonstruktion zu erreichen, all diese Momente berücksichtigen, d. h. die Kraft der Federn individualisieren.

Die einfachste und auf der Verfolgung des Zieles der federnden Verankerung beruhende Klammerform stellt die doppelarmige Drahtklammer dar. Die Drahtklammer wird verwendet in einer Stärke von 0,6—1,2 mm. Durch den Vorteil der ziemlich genauen Anpassung weist sie einen linearen Kontakt mit der Zahnoberfläche auf und bürgt doch für einen sicheren Halt der Prothese. Die Gefahr der Auslösung reziproker Kräfte durch Federn am anderen Ankerzahn — jede an einem Ende einwirkende Kraft erzeugt am anderen Ende eine entgegengesetzte Kraft — wird durch den 2. Klammerarm behoben. Man stellt diese Klammer auch als Doppelklammer, bezw. fortlaufende Klammer her, indem man sie nicht nur einen, sondern zwei Zähne beiderseitig (buccal und palatinal) umgreifen läßt, wodurch die nunmehr verlängerten Arme die Elastizität bezw. Federung der Klammer noch erhöhen. Infolge dieser Art der Versteifung läßt sich auch das Kippmoment ausschalten.

Bei Kennedy Klasse I und II, wo die Konstruktionsmethoden mit starren Verankerungsmitteln versagen, erweist sich diese Herstellung vorteilhaft, da durch die Federwirkung der Nachgiebigkeit der Schleimhaut Rechnung getragen wird.

Es wird an den Federn kritisiert, sie würden schnell erlahmen: dieser Einwand ist nicht gerechtfertigt. Die Erfahrungen der Praxis beweisen dies; Mißerfolge können nur auf die Verwendung ungeeigneten Materials zurückgeführt werden. Benützt man Federn von hohem Elastizitätsgrad, so ist eine Bruchgefahr bei richtiger Anwendung nicht zu befürchten. Dem Verbiegen der Federarme beim Einsetzen und Herausnehmen kann die Aufmerksamkeit des Patienten entgegensteuern, und dürfte dlieser Abweisungsgrund nicht ins Gewicht fallen.

Was die Klammermaterialien anbetrifft, so dürften hierfür die vergütbaren Gold- und Weißgoldlegierungen zur Zeit als die besten anzusprechen sein, sie müssen aber für die Verwendung bei Minderbemittelten als zu teuer ausscheiden. Um nun die neuen Erkenntnisse in der zahnärztlichen Prothetik auch für Zwecke der Sozialversicherung auszubeuten, hat man sich den V 2 A — (Wipla) Stahl nutzbar gemacht, der als mundbeständiges und sich nicht ver-

färbendes Ersatzmaterial auch wesentliche Eigenschaften der Goldlegierungen für sich beanspruchen kann. Während die Elastizitätskraft des V 2 a-Stahles, die der vergütbaren Golddrähte bei gleicher Dimension übertrifft, so ist in Bezug auf Elastizitätsgrad der Wipladraht weit dem Gold unterlegen. Soll nun eine Klammer beide Eigenschaften zugleich in sich vereinigen, d. h. soll die Klammer hochelastisch sein, um einer dauernden Deformität entgegenzusteuern und soll sie gleichzeitig eine genügende Federkraft besitzen, um den Ersatz in situ zu halten, so muß nach derlei Untersuchungen der Golddraht dem V 2 A-Draht vorgezogen werden. Ein großer Nachteil besteht vor allem darin, daß der V 2 A-Stahl durch Wärmebehandlung (Anlöten von Klammerschwänzen) seine elastischen Eigenschaften verliert. während die Goldlegierung durch Vergüten dieselben wieder zurückgewinnt.

Möglich ist es, die Wipladrahtklammer mit Appendix aus einem Stück unter Umgehung des Lötprozesses zu biegen. Man kann den Stahldraht zweiarmig biegen, wobei der buccale und palatinale Arm die beiden Enden des Drahtes darstellen und somit gleiche Dimension besitzen, während der Klammerschwanz durch Zurückbiegen des Mittelstückes konstruiert wird. Ebenso kann das eine Ende des Drahtes buccal angelegt und nach palatinal geführt werden, wo er dann schleifenförmig am palatinalen Zahnumfang zurückgebogen und wellenförmig hierauf am Schwanze abgebogen wird. Bei der dritten Konstruktionsmethode wird der Wipladraht 0,8 mm stark schleifenförmig meist zweiarmig zu dreiviertel um den Zahn gelegt wobei der eine Teil des Drahtes oberhalb der größten Ausladung des Zahnes, der andere unterhalb derselben läuft. Die beiden Klammerenden werden dann zum Klammerschwanz vereinigt und umgebogen. Allgemein muß beachtet werden, daß die Arme bezw. Schleifen der Klammer nicht vom Kautschuk fixiert sind. Durch untersuchende Vergleiche der Schleifenklammer mit der runden Drahtklammer ergab sich sowohl eine Abnahme der Elastizitätskraft. als auch des Elastizitätsgrades bei der Schleifenklammer, demnach ist auch ein Verbiegen derselben nicht ausgeschlossen. Als Nachteil an der Schleife muß vor allem die Retention von Speiseteilen und die schlechte Reinigungsmöglichkeit im Munde angesprochen werden, was aber auch mit von der Sauberkeit des Patienten abhängt.

Das Löten wird auch vermieden bei einer besonderen Art der Klammerkonstruktion. Diese Methode ist von Wustrow angegeben und diese Klammern sind als Wustrow'sche Lehnen, bezw. Arme bekannt.

Die Klammerarme bestehen aus 0,6 mm starkem, federndem Wipla- oder Golddraht; sie kommen an den Stellen, an denen sonst Klammern verlaufen, aus der Basisfläche heraus, umfassen den Zahn aber nicht, sie gleichen somit einer um den buccalen Teil gekürzten

einarmigen Drahtklammer. Zwischen den eigenen Klammerzähnen und den benachbart stehenden Porzellanzähnen, bezw. Kautschukflächen muß ein Raum von 1 mm bewahrt werden, damit die Papille nicht gefährdet und eine Federung ermöglicht wird. Durch die anatomisch stark bauchig ausgeprägten Verankerungszähne, oder durch künstlich erst zu schaffende schiefe Ebenen an denselben finden die Klammern ihren Halt und drängen dauernd die Platte gegen ihre Unterlage. Ihre Anwendung ist indiziert, wenn die Lücke mesial und distal noch natürliche Zähne aufweist, wobei dieselben womöglichst in einer Geraden liegen sollen. Bei der Benützung dieser Arme fallen die dem Zahn schädlichen, transversal gerichteten Kräfte, da die Arme den Zahn nicht umgreifen, zu einem hohen Prozentsatz fort, sie treffen vielmehr den Alveolarfortsatz allein. Im Vergleich der Arm- und Klammerverankerung lassen sich bei der sagitalen Zug- und Druckbelastung fast gleiche Ergebnisse erkennen, jedenfalls sind die schädlichen Momente bei der Lehnenverankerung nicht stärker. Weiterhin stellt die Konstruktion an den Techniker bescheidene Anforderungen. Es lassen sich demnach bei der Anlage von Armen sowohl in funktioneller als auch in ästhetischer Hinsicht ausgezeichnete Resultate erzielen, durch welche Ergebnisse angeregt manche dieser Verankerungsart gegenüber der der Klammern den Vorzug geben. Wir müssen aber bedenken, daß die Anwendung der Arme ihre Grenzen hat.

Die verschiedensten Bedenken werden gegen die Anwendung der eben geschilderten Drahtklammerkonstruktionen geltend gemacht. Der Einwand, die Klammer würde eine erhöhte Kariesdisposition schaffen und durch Abscheuern Schmelzdefekte der Pfeilerzähne herbeiführen, beweist nur eine falsche, bezw. mangelhafte Beobachtungsgabe. Gerade dadurch, daß die Klammer auf dem größten Zahnumfang liegt, werden kariesdisponierte Stellen umgangen. Durch den geringst möglichen linearen Kontakt der Drahtklammer (runden oder halbovalen) mit dem Zahne wird eine Speiseretention bei einigermaßen Mundpflege des Patienten hintangehalten, da ja die Mundflüssigkeiten die Speisereste verdünnen und dann leicht wegschwemmen können. Sodann weist der Schmelz einen solchen Härtegrad auf, daß unsere Klammermaterialien keinerlei direkte Beschädigungen der Zähne durch Abschaben des Schmelzes setzen können. Als berechtigter Einwurf darf die sichtbare Bedeckung des Zahnes im Frontbereich gelten, was ästhetisch störend wirkt. Bemerkenswert hingegen und hervorzuheben sind die Vorteile, die für die mannigfaltige Anwendung dieser Klammerart anzuführen sind. An das technische Können werden keine großen Anforderungen gestellt und gerade die Arbeit des Arztes vereinfacht sich, da sich keinerlei mühsame Vorbereitung der Pfeilerzähne noch Verlust an Zahnsubstanz erforderlich macht; Funktionsstörungen im paraden-

talen Gewebe lassen sich durch die Elastizität auf ein Minimum ausschließen, die Eigenbewegung der Zähne bleibt unbehindert, was gerade in biologischer Beziehung begrüßenswert ist.

Erinnert man sich an die primitive Herstellungsweise der Bandklammer und die ihr anhaftenden Fehler, so läßt sich die Abneigung der Patienten vor einem herausnehmbaren Ersatz begreiflich erscheinen. Die Unzulänglichkeit der einfachen Bandklammer ergibt sich daraus, weil man es nicht erreichen kann, das Blech genau den Konturen des Zahnes anzupassen und einen befriedigenden Anschluß an die Zahnoberfläche zu erhalten. Die breiten Bandklammern stehen somit von den kolbigen Zähnen ab, bilden einen Schlupfwinkel für Speisereste und tragen sehr schnell zur kariösen Arrodierung des Pfeilerzahnes bei. Beim Senken der Prothese reiten außerdem diese Klammern auf dem Zahnfleisch, so daß auch hierdurch eine Reizung zustande kommt. Da diese Klammer, die im allgemeinen einarmig konstruiert wird und auch in Form der käuflichen Wiplabandklammern in Anwendung kommt, starr am Pfeiler angreift, so wird einerseits der Ankerzahn vorwiegend in horizontaler Richtung belastet, eine orthodontische Wirkung wird auf ihn ausgeübt, andererseits wird die Prothese um den Klammerzahn gedreht. Aus funktionellen und prophylaktischen, aber auch aus kosmetischen Gründen muß die breite antiquierte Bandklammer in jedem Falle abgelehnt werden.

Die Entwicklung der Gußtechnik hatte zur Folge, daß man auch die Herstellung von Klammern mit in dieses Arbeitsgebiet hereinbezog. Durch genaue Individualisierung und sicheres Anpassen an die Konturen des Zahnes läßt sich mit Hilfe der gegossenen Klammer ein sicherer Halt der Prothese gewährleisten und auch in prophylaktischer Beziehung läßt sie keinerlei Schmutzwinkel zu, wodurch die Gefahr einer Zerstörung des Schmelzes bedeutend vermindert wird.

Durch diese Konstruktion wird der Prothese zwar ein fester und unverrückbarer Halt an dem Anker gewährleistet. Doch weist die gegossene Klammer große Mängel auf. Selbst beim Einsetzen und Entfernen der Prothese wird, da die starre unelastische Klammer über die größte Konvexität des Zahnes hinweggleiten muß, der Ankerzahn unphysiologisch auf Biegung beansprucht, was sich in einer Schädigung des Paradentiums auswirken kann. Wegen ihrer Starrheit überträgt die gegossene Klammer Kippmomente auf die Ankerzähne, die die hochelastische Klammer doch nur zum Teil wenigstens übertragen. Durch diese Kippmomente wird der Zahn durch Schädigung des Aufhängeapparates gelockert. Wenn auch durch die Verwendung vergütbarer Legierungen der Elastizitätsgrad der gegossenen Klammer erhöht werden kann, so können auch hierdurch die Nachteile der Gußklammer nicht vollkommen ausgeschal-

tet werden. Hauptsächlich auch die Bruchgefahr, die bedeutend größer ist als bei den gebogenen Drahtklammern, läßt die gegossene Klammer ungeeignet erscheinen. Und so kommt es, daß heute die Gußklammer — nach kurzer Blütezeit, — von den meisten Autoren abgelehnt wird. Man kann diese starren Ankermittel ohne Gefahr für das Paradentium der betr. Pfeiler nur dann anwenden, wenn auch noch distale kräftige Anker vorhanden sind: Klasse III. Die Pfeiler müssen also so gestaltet sein, daß wir bei wirtschaftlich günstigeren Verhältnissen des betr. Patienten grundsätzlich eine feste Brücke konstruieren können. Bei Vorhandensein einer Klasse I und II können, da die Klammerzähne nicht in vertikaler, sondern fast ausschließlich in horizontaler Richtung belastet werden, niemals gegossene Klammern angewendet werden, falls nicht die betr. Pfeilerzähne einer Ueberlastung durch Kippung zum Opfer fallen sollen.

Die Klammern werden häufig mit Occlusalreitern versehen; man versteht darunter Auflagen, die sich mastical auf die Kaufläche in eine Nische auflegen und ein zu tiefes Abwärtssinken der Prothese verhüten und somit gleichsam eine Bremswirkung herbeiführen sollen. Der Patient soll dadurch den Eindruck bezw. das Gefühl vermittelt bekommen, er kaue mit Zähnen und Schleimhaut zugleich. Die Abstützung einer Prothese durch Auflageklammern kann man nur dann anwenden, wenn eine mehrfache Abstützung möglich ist.

Beim Vorliegen einer Klasse I nach Kennedy, also bei der Herstellung einer Freiendprothese sind die Auflageklammern abzulehnen, da durch das Absinken der Prothese in die Schleimhaut oder Schwinden der Kiefer die Auflagen als Drehpunkt dienen und die Prothese distal absinkt, während sie in der Nähe der Klammer gehoben bleibt. Dadurch treten Druckstellen am hinteren Rande auf.

Infolge der biologischen Richtung in der Prothetik ging man dazu über, den verschiedenen Schädigungen, die durch den Plattenrand am marginalen Paradentium ausgelöst werden können und oft die Ursache zu Atrophie der Tasche und zu Zahnlockerungen bilden, durch Freihalten der Zahnhälse vom Plattenrand — mindestens ½ bis 1 cm — zu entgehen. Andererseits wird durch die Bedeckung des Gaumens die Temperatur und Geschmackempfindung des Prothesenträgers behindert. Verwenden wir nun sehr widerstandsfähiges Material — Gold und Stahl — so können wir die Basisplatte so klein halten, daß nur mehr ein kleiner Teil des harten Gaumens von der Platte bedeckt ist. Vulkanisieren wir in die Kautschukplatte ein feines Stahlnetz ein — Telaplatte — so können wir auch die part. Kautschukprothesen weitestgehend verkleinern.

Aber dabei muß man bedenken, daß durch diese Basisverkleinerung der Platte auf den Stützpunkt des harten Gaumens Verzicht geleistet wird. Durch die verschieden geneigten Flächen des harten

Gaumengewölbes wird die Prothese mit verankert, d. h. abgestützt, so daß also namentlich bei extremer Skelettierung plötzlich Kippungen auftreten. Diese Kippungen gilt es nun bei der Konstruktion durch individuelle Klammerverankerung und Anbringung von Kippmeidern auszuschalten.

Während wir bei Vorliegen einer Klasse III, wo noch distale Pfeiler vorhanden sind, weitestgehend skelettieren können, so müssen wir bei Klasse I und II mit der Basisverkleinerung im Oberkiefer äußerst vorsichtig sein, da in diesen beiden Fällen die bereits bei großer Tragplatte auftretenden Kipperscheinungen bedeutend vergrößert werden, so daß wir schließlich trotz unserer Kippmeiderkonstruktion die Zug- und Druckeinwirkungen auf die noch restierenden Zähne kaum mehr ausgleichen können, sich somit Ueberlastungskräfte an den Ankerzähnen bemerkbar machen müssen. Von einer Skelettierung verlangen wir also, soll diese Vornahme von Erfolg begleitet sein, daß hierdurch die vorhandenen Kippmomente nicht vergrößert werden; ist dies in Anbetracht der topographischen Situation des Restgebisses zu befürchten, so darf die Skelettierung nur eine minimale sein. Je mehr wir die Prothese skelettieren, je mehr wir also den vordern Rand der Prothese von den Zahnhälsen wegverlegen, umso mehr müssen wir mit Kipperscheinungen rechnen. Schröder warnt vor willkürlicher und schematischer Skelettierung in folgendem Satze: „Sind die vorhandenen Zähne nicht stabil genug, oder lassen sie sich nicht durch besonders technische Maßnahmen ausreichend sichern, um an der Verteilung des Kaudruckes ohne Schaden teilzunehmen, so muß die Platte eine Tragfläche behalten, die ihr einen ausreichenden Kaueffekt sichert." Ziebe geht in seinem Urteil über Skelettierung soweit, daß er bei Freiendprothesen die Beibehaltung des Plattencharakters fordert, „damit nicht die gesamten Kippmomente bedenkenlos auf die Pfeiler angewendet werden"; weiterhin stellt er folgende Richtlinien auf: „Auch der Grad der Skelettierung richtet sich nach den Prothesenarten (Klasseneinteilung); außerdem ist er abhängig vom Material, sowie den besonderen Mundverhältnissen, unter denen zu berücksichtigen sind die verschiedenen Gewebszonen des Munddaches, Form und Größe des Gaumens und der Alveolarfortsätze Beschaffenheit der Schleimhaut — derb oder weich — und Bißverhältnisse."

Dem Abkippen der Prothese beugen die sogenannten Kippmeider vor. Der Kippmeider soll vor allem „kippmeidend" wirken und eine Ueberbelastung des Restgebisses ausschließen. Die nichtskelettierte Prothese hat stillschweigend infolge ihrer Ausdehnung diese Funktion des Kippmeiders übernommen. Die skelettierte Prothese kann um die Kippachse abkippen, welche der Klammerlinie gleich ist. Man muß deshalb den sogenannten Massenmittelpunkt beachten. Diejenigen Klammerlinien, die durch diesen Punkt oder annä-

hernd durch diesen ziehen, stellen eine günstige Verankerungslinie dar, sowohl für die Ausführung der Prothesenkonstruktion, wie auch für die Stabilität der Prothese. Allgemein können Kippungen eintreten:

„1. Durch eine ungünstige Lagerung der Klammern.
2. Eine zu stark vorgenommene Skelettierung.
3. Durch ungünstige Artikulationsverhältnisse."

Es muß hiernach die Möglichkeit bestehen, mit Hilfe von zwei entsprechend konstruierten Klammern eine Prothese stabil zu verankern. Kippungen der Prothese lassen sich trotz ungünstiger Klammerlage vermeiden, wenn Kippmeider angebracht werden. Der Kippmeider setzt die Beanspruchung des Klammerzahnes auf Biegung herab. Je länger der Kippmeider ist, umso weniger wird der Zahn belastet und umso größer ist die Stabilität der Prothese.

Wir unterscheiden folgende Arten von Kippmeidern:

„1. Der Auslegerkippmeider (fortlaufende Klammer).
2. Die indirekte Verankerung (indirekt retainer: Jacksonklammer).
3. Der sogenannte Kraftbrecher (stress-breaker).
4. Die federnde Klammer (runde Drahtklammer, Klammer nach Budlong, Bonyhard).
5. Besondere Arten von Geschieben (die extrem beweglichen Geschiebe)."

Bei der fortlaufenden Klammer hat man dieses Prinzip weitestgehend in Anwendung gebracht, mit ihr hat man bis jetzt die besten Erfahrungen als Kippmeider gemacht.

Bei ihr handelt es sich um eine tangentiale Versteifung der Stützzähne, wobei die Klammerarme auf der lingualen, bezw. palatinalen Seite bis zur Vereinigung mit denjenigen der anderen Kieferhälfte verlängert sind. Man verwendet hierzu halbrunden Klammerdraht bis zu 0,9 mm Durchmesser; hergestellt wird die fortlaufende Klammer aus einem hochelastischen Material.

Die fortlaufende Klammer hat also einmal die Aufgabe der Prothese mit einen besseren Halt zu geben, als Ueberbleibsel der vordem voll ausgeführten Basisfläche, und eine Kippung nach frontal auszuschalten. Je größer der Radius des vorhandenen Restgebisses ist, d. h. je ausgedehnter das Restgebiß ist, einen umso besseren Halt gewährt die Klammer der Prothese; je mehr aber das Restgebiß zu einer Geraden zusammenschrumpft, umso mehr überwiegt die Kippmeidewirkung, während der Halteeffekt geringer wird. Auf keinen Fall dürfen Gußarme mit Occlusalauflagen benützt werden da hierdurch in der Gegend der Ankerzähne ein Hypomochlion

geschaffen wird, durch welches ein frontales Abhebeln der Prothese erfolgt.

Die fortlaufenden Klammern sollten eigentlich nur in Verbindung mit einem Kompressionsabdruck in Anwendung gebracht werden, um die Resilenz der Schleimhaut berücksichtigen zu können.

An Vorteilen bietet die fortlaufende Klammer also einen direkten und indirekten Halt, ergänzt durch ausgewählte buccale Klammern. Da der Kaudruck auf eine beliebige Anzahl restierender Zähne verteilt wird, erhält das Zahnersatzstück erst Tastgefühl, so daß der Patient die Prothese nicht mehr so als Fremdkörper empfindet. Schwache Ankerzähne werden geschützt und sowohl die natürlichen Zähne, als auch der Ersatz wird in seiner Beweglichkeit beschränkt. Die hygienische Forderung wird erfüllt, weil die fortlaufende Klammer den Tuberkula der Zähne in einem Abstand von 1½—2 mm vom Zahnfleisch aufliegt, der cervicale Teil des Zahnes und die Zahnfleischränder einer beständigen Reinigung durch die Nahrungsbewegung und durch die Mundflüssigkeit ausgesetzt sind; durch die Freihaltung der Schleimhaut wird eine Zahnfleischreizung ausgeschlossen. Die Prothese läßt sich leicht einsetzen und herausnehmen, ist äußerst stabil und kauwirksam und wird vom Patienten kaum gefühlt. Im U.K. muß ein genügender Abstand von fortlaufender Klammer und Bügel gefordert werden, um eine Retentionsstelle für Speisereste vorzubeugen. Diese komplizierteren Konstruktionen werden sich auch in der Bezahlung auswirken müssen. Man hat deshalb nach ähnlichen und als einfacher geltenden Konstruktionsmethoden sich umgesehen; z. B. wird im U.K. bei Klasse I von der Mitte des unteren Zungenbügels aus ein Kippmeider angelötet, der an einem oder auch zwei Zähnen angreift, und als Anschlagkippmeider, oder bei anderen Konstruktionen als symmetrischer Ausläuferkippmeider wirkt. Wir müssen allerdings den Nachteil mit in Kauf nehmen, daß die zur Wirkung gelangenden Kräfte nicht auf das gesamte Restgebiß zur Verteilung, bezw. Abstützung gelangen, sondern sich an den zwei Zähnen auswirken und sich hier, zumal wenn wir nicht vertikal belasten können, als orthodentische Apparate schädlich bemerkbar machen können, indem diese belasteten Zähne nach außen abgedrängt werden.

Es läßt sich aber eine andere vorteilhafte Versteifung erzielen in Form der elastischen Doppelarmklammer, wobei zwei oder drei nebeneinanderstehende Zähne umklammert werden. Namentlich, wenn bei Klasse I nur die Molaren zu ersetzen sind und die Zahnreihe durch Approximalkontakt gesichert ist, hat sich die doppelte Doppelarmklammer, die die zwei letzten distalen Pfeiler umgreift, sehr gut bewährt, indem der lange Arm zur Kippvermeidung beiträgt. Bei Klasse III ist eine Kippmeidevorrichtung nicht notwendig, da die mesialen und distalen Pfeiler diese Funktion gleich übernehmen.

Für eine geschlossene Zahnreihe ist die Jacksonklammer indiziert. Ihre Verwendung erfordert gesunde, kariesfreie Zähne. Ihren Halt bekommt sie dadurch, daß sie über den horizontalen Aequator der Zähne faßt. Da beide Klammerschenkel, die den buccalen Zahnflächen in der Form eines U angebogen sind, auf der occlusalen Vertiefung im Interdentalraum ruhen, kann sich die Klammer nicht senken und auf das Zahnfleisch drücken.

Das Material hierfür ist 0,9 mm starker Plantingolddraht; als unechtes Metall läßt sich 1,0 mm runder Palliag- oder 0,8 mm Wipladraht empfehlen, welche beide sich durch eine gute Federkraft auszeichnen.

Bei Vorliegen einer Klasse II und vor allem bei Klasse IV ist die Verankerung mittels Jacksonklammer bei Anwendung einer ausgedehnten Plattenbasis angezeigt. Anders liegen die Verhältnisse bei skelettierten Prothesen. Die Jacksonklammer wird wohl nicht gefährliche Hebelwirkungen auf den Ankerzahn ausüben können, vielmehr wird sie selbst losgehebelt werden. Doch dürfte es angezeigt sein, um die starre Jacksonklammer elastischer zu gestalten und federnde Arme zu erhalten, die Jacksonklammer bei Vorliegen einer Klasse II auf der Buccalfläche des Molaren offenzulassen bei Klasse IV dorsal offenzulassen. Dadurch ist Elastizität und Nachbiegen ermöglicht. Es gibt noch Abweichungen und zwar die doppelte und dreifache Jacksonklammer, die zwei bezw. drei Zähne umfaßt. Hierbei ist aber die angehängte Klammer nach mesial bezw. distal offen und nicht allseits abgeschlossen.

Der Wirkung und Konstruktion der Jacksonklammer ähnlich stellt sich uns die Bonvillklammer vor, welche mit einem Drahtstück von palatinal über die Kontaktpunkte zweier anliegender Zähne bezw. über einen Interdentalraum greift und auf der buccalen Halsseite des Zahnes sich in zwei Klammerarme teilt, wobei je ein Teil die beiden anliegenden Zähne umgreift. Diese Klammer zieht somit zur Verankerung zwei Zähne heran. Die Bonwillklammer kann neben den buccalen auch mit palatinalen Armen konstruiert werden, wobei ein Arm noch fortlaufend gestaltet werden kann. Auch diese Klammer kann infolge ihrer Lage wurzelwärts nicht abrücken und sind deshalb Jackson-Klammern und Bonvillklammern gleichzeitig Halte- und Stützvorrichtung.

Um Klammerzähne vor direkten Schub- und Kippkräften weitgehend zu schützen, benutzt man sogenannte Kraftbrecher. Von den Kraftbrechern, die auch zur Kippmeidung dienen, unterscheidet man gelenkige und Verankerungen mit Federn. Die gelenkigen Kraftbrecher gehören jedoch in das Gebiet der Geschiebe, wozu auch die Schlösser von Roach, Kayle und Dresch als Kraftbrecher zu rechnen sind, da sie eine vertikale Bewegung und auch eine seit-

liche Drehbewegung erlauben. Ebenso ist hierher mit einzuschließen der Dreschdruckbrecher Nr. II, da er diese beiden Bewegungen noch mit einer türflügelähnlichen Bewegung verbindet. Es gilt hier also bloß die Kraftbrecher mit Federverankerung, bei denen Klammer und Stück durch einen elastischen Draht verbunden sind, zu behandeln. Die maximal zulässige Belastung des Pfeilers soll die Art der angewendeten Feder bestimmen; Material, Form und Masse der Feder ist also bestimmt, die Belastung beliebig zwischen Pfeiler und Schleimhaut zu verteilen. Man wollte durch die Kraftbrecher, oder Stoßbrecher die vertikalen und horizontalen Belastungen abfangen, bevor sie den Klammerzahn erreichen. Ganz ist das nicht möglich. Das Prinzip, das diesen Kraftbrechern zugrunde liegt, ist aber sicherlich brauchbar; dadurch fand in Amerika diese Konstruktionsart so weite Verbreitung. Es handelt sich also um Kraftarme, die an ihrem Ende mit einer Klammer versehen sind. Die Arme besitzen eine ziemliche Länge, so daß ihnen eine gewisse Elastizität zugute kommt; drei Formen beherrschen nun die Konstruktion der federnden Kraftbrecher:

1. Ein elastischer Draht verbindet die Klammer mit der Bügelmitte.
2. Der Draht verbindet mit schleifenartiger Biegung nach rückwärts die Klammer mit dem Bügel (ohne Ueberkreuzung der Mittellinie).
3. Der Draht verbindet Klammer und Zungenbügel unter Ueberkreuzung der Mittellinie.

Werden sie durch Guß hergestellt, so haften ihnen alle Nachteile eines Gußstückes an, selbst bei platinhaltigen Gußlegierungen verlieren sie leicht an Elastizität und sind der Bruchgefahr stark ausgesetzt. Es empfiehlt sich die Arme und die Klammerteile selbst aus federndem Draht herzustellen.

Das Prinzip des federnden Kraftbrechers ist auch benützt in der Kippmeiderklammer nach Bonyhard. Diese zweiteilige Federklammer soll den die Prothese treffenden Kaudruck von den eigenen Zähnen ableiten. Ein langer elastischer Arm läuft auf der Wangenseite dem Alveolarfortsatz entlang, macht oberhalb der Längsachse des Zahnes einen rechten Winkel und liegt demselben an seiner buccalen höchsten Erhebung mit einer Knopf- oder T-förmigen Endigung auf. Auf der palatinalen Seite entspringt der andere Teil, der zweite Klammerarm. Dadurch, daß die Klammer beiderseits ungefähr 1,5 cm vom Ankerzahn entfernt angreift, wird der Hebelpunkt nach dorsal verlegt. Der Klammerarm greift parallel zur Vertikalachse des Zahnes an. Der Klammerzahn wird mit Hilfe der Bonyhardklammer nicht horizontal, sondern vertikal belastet; man

muß aber darauf achten, daß der von der Außen- und der von der Innenseite her wirkende Druck einander gleich sind, damit nicht der eine Klammerarm elastischer ist, als der andere, woraus sich dann eine horizontale Belastung ergeben würde. Durch Anziehen der Arme kann man die Gleichheit der Elastizität zustande bringen.

Bei Vorliegen einer Klasse I und II eignen sich diese Klammern infolge ihrer gleichzeitigen Kippmeiderfunktion gut und es wurden befriedigende Resultate erzielt. Die Prothese sitzt fest, schaukelt und kippt nicht. Niemals darf aber diese Federverankerung mit einer starren Verankerung auf der Gegenseite in Verbindung gebracht werden. Jedoch sprechen kosmetische Bedenken gegen die Anwendung dieser bewährten Klammer bei Anwendung im Frontzahn-Gebiet und bei kurzer Lippe wegen Sichtbarkeit. Trotz des guten Sitzes usw. können sich manche Patienten mit dieser Federkonstruktion nicht befreunden.

An Stelle der Bonnyhardklammer und ihr ähnlich in der Konstruktion läßt sich die Zahnfleisch-Pelottenklammer anwenden. Es handelt sich hier um eine Klammer, die in Form einer Kautschukpelotte dem Zahnfleisch aufliegt und durch einen federnden doppelten 0,7 mm starken Wipladraht oder gleichstarken Platallor-Golddraht mit dem Kautschuk, oder der Metallplatte verbunden ist. Der federnde Draht muß genügend lang sein und soll zunächst einen Millimeter von der Schleimhaut abstehen. Die Pelotte wird kalt gestopft und mit Zinnfolie unterlegt, damit die Unterseite möglichst glatt wird. Diese Klammermethode ist besonders dann indiziert, wenn aus kosmetischen oder statischen Gründen Klammern um die Zähne vermieden werden sollen, und eignet sich besonders für hohe konkave Alveolarfortsätze.

Als eine zweite Gruppe von Befestigungsmöglichkeit stellen sich uns die Geschiebe dar, die eine Verankerung innerhalb des Zahnes suchen. Man unterscheidet bei jedem Geschiebe zwei Teile; der eine Teil ist fest mit dem Stützpfeiler verbunden, während der andere Teil am Ersatzstück befestigt ist; man findet hierfür noch Bezeichnungen, wie männlicher und weiblicher Teil = Patrize und Matrize = Positiv und Negativ. Dem Geschiebe kommt die Aufgabe zu, durch seine besondere technische Konstruktion das Absinken der Prothese in die nachgiebige Schleimhaut bei den Kaueinwirkungen zu ermöglichen ohne die Stützzähne zu belasten.

Für die Entstehung der Geschiebe ist folgendes maßgebend gewesen. Man will das Kipp- und Drehmoment ausschalten und konstruiert deshalb ein um die horizontale Achse und um ein zu dieser senkrecht stehenden Achse bewegliches Gelenk, welches als Kardangelenk bekannt ist. Um diese Gelenke den Verhältnissen eines Zahnes anzupassen und in der zierlichen Ausführung widerstands-

fähig genug gegenüber den Belastungsmomenten zu machen, so hat man, in der Benutzung dieses Prinzips, die verschiedensten Geschiebe konstruiert.

Es besteht eine Einteilung der Geschiebe in stabile und labile, bezw. starre und bewegliche (elastische), dann in Geschiebe mit unbegrenzter und mit begrenzter Wirkung. Im letzten Falle wird der Druck durch die Prothese erst nach Abdämpfung, bezw. Aufnahme durch die Kieferkämme auf die Ankerzähne mitgeteilt, während bei der unbegrenzten Wirkung die Kiefertragflächen allein belastet werden. Ich will hier nur kurz die bemerkenswertesten Geschiebe anführen, d. h. ihre Konstruktion erklären; auf all die einzelnen Arten kann ich nicht eingehen, da sie oft nur gering voneinander abweichen.

Als eines der bekanntesten Geschiebe ist das von Chayes erdachte Attachement zu erwähnen, das in den Nachahmungen von Brown-Soerensen, Gollobin, Mc. Collum, Stern, Yirikia benützt wurde. Diese Geschiebe stellen eine bewegliche leicht lösbare Verbindung von einem Positiv und Negativ, bezw. Patrize und Matrize dar, und werden in Platiniridiumausführung in drei verschiedenen Formen und zwar konkaven, flachen und zylindrischen fertig geliefert. Durch einen an verschiedenen Stellen der Patrize zu findenden Schlitz wird die federnde Wirkung erzielt. Der bei dem Chayes-Attachement seitlich, beim Brown-Soerensen von oben nach unten, beim Stern-Attachement längs verlaufende Schlitz kann beliebig erweitert werden.

Die Matrize soll bei diesen Geschieben in eine Vollkrone, Dreiviertelkrone oder in ein Inlay eingelassen werden, die Patrize wird am Prothesenkörper befestigt.

Im Geschiebe nach Roach, einer gelenkigen Verankerung, sieht Loos einen ebenbürtigen, vollwertigen Ersatz. Man unterscheidet drei Arten: ein kugelförmiges, ein scheibenförmiges, ein zapfenförmiges Roach-Geschiebe. Das kugelförmige Roach-Geschiebe besteht aus einer gestielten, geteilten, bezw. gespaltenen Kugel, die in eine beiderseitig offene Röhre paßt, die geschlitzt ist, indem an einer Seite ungefähr ¼ des Umfanges der Hülse fehlt. Die den Schlitz begrenzenden Seiten der Röhre passen genau auf eine Schulter, die zwischen Stiel und Kugel gelegen ist. Sitzt nun die Kugel in der Röhre, so ragt der Kugelstiel aus dem Hülsenschlitze heraus. Im Gegensatz zu den vorher erwähnten Attachements wird die Patrize, die gestielte Kugel, am Stützpfeiler, d. h. am Inlay oder Krone befestigt, wogegen die Matrize, die Hülse, mittels an ihrer Rückseite befindlichen Fortsatzes an der Prothese ihren Halt findet; die Federwirkung wird sowohl durch Spaltung der Kugel, als auch durch bringung an der Prothese jederzeit und einfach gereinigt werden, Anziehen der Kanüle erreicht. Die Matrize kann infolge der An-

während sie bei entgegengesetzter Anordnung, also am Zahn, was konstruktiv erlaubt wäre, als Schmutzfänger Nachteile mit sich brächte. Davidoff hat nun diese Geschiebe modifiziert, indem er die Hülse mit einem konkaven Innenboden einseitig geschlossen hat, um den auf der Prothese lastenden Kaudruck mit auf die Stützzähne zu übertragen, und zwar in vertikaler Richtung, während vorher der ganze Druck auf die Schleimhaut und den Kieferknochen wirken konnte. Dem Roach-Geschiebe ist nur eine Vertikalbewegung gestattet, es vermeidet somit keine Kippung, überträgt aber auch keine durch vertikale Kräfte ausgelöste Drehmomente. Um dem bei der Beanspruchung in transversaler Richtung auf den Stützpfeiler ausgeübten Drehmoment auszuweichen, erweitert Davidoff den Schlitz oval oder kreisförmig, wodurch dem Kugelstiel eine allseitige Bewegung ermöglicht wird.

Ist die Hülse offen, so spricht man von labilem Geschiebe, ist sie dagegen geschlossen, — einseitig — so von einem stabilen Geschiebe. Das flache Roach-Geschiebe, — Hülse plattgedrückt, in die ein abgeflachter Knopf paßt —, benötigt weniger Raum im Munde und wird an ein Stiftinlay angelötet; besonders zum Anschluß von Prothesen an Frontzähne und Prämolaren empfohlen.

Die käuflichen Roach-Geschiebe haben gegenüber den selbst gefertigten den Nachteil, daß die Spannkraft der Hülse, die zu weich ist, sehr leicht nachläßt und somit beständig angezogen werden muß.

Beim Zapfengeschiebe ist infolge des langen Zapfens an Stelle der Kugel — entsprechend der größeren Oberfläche — die Reibung vermehrt, wodurch ein besserer Halt erzielt wird.

Bei der Auswahl der Ankerzähne für die Geschiebe ist die Kippachse, d. h. Klammerlinie, bezw. der Massenmittelpunkt wie bei Klammern zu beachten.

Im O.K. sollen die Roach-Kugelgeschiebe in einer nach vorne geneigten Ebene eingebaut werden, um ein Abhebeln der Prothese durch ihre eigene Schwere zu verhindern. Bei Anbringung von zwei Geschieben muß mittels Parallelometer gearbeitet werden, um die Parallelität der Kanülen, bezw. Zapfen, die möglichst nahe an die Pfeiler herangebracht werden müssen, wegen Verkleinerung der Hebelwirkung beachten zu können.

Unter die Vorrichtungen, welche die schädlichen Kippmomente abzufangen haben, fällt noch das extrembewegliche Geschiebe (Kayl, Dresch). Das beste Geschiebe dieser Art stellt das Dreschgeschiebe Nr. 2 dar. Um die am Haltezahn angreifenden Kipp- und Drehmomente auszuschalten, wozu häufig ein übliches Geschiebe nicht in der Lage ist, hat man zwischen Klammer oder sonstige Befestigungsmittel und Prothesenkörper einen Druckbrecher oder

Druckdämpfer eingeschaltet, wie ihn das Dreschgeschiebe darstellt, um auch „eine Eigenbewegung des Ersatzstückes wie eine solche durch die weiche Polsterung des Kiefers unerläßlich ist, zu ermöglichen, ohne aber dabei den Stützzahn im Sinne eines Hebels zu belasten."

Lewald berichtet über gute Erfolge mit dem neuen Dreschdruckbrecher, von dem man zwei Typen unterscheidet, infolge ihrer verschiedenen Verarbeitungsweise: Nr. 1 ist nichts anderes, als eine Druckbrecher-Vorrichtung, die als Bindeglied zwischen Klammer und Prothese gebraucht wird. Nr. 2 ist gleichzeitig ein Retentionsmittel, sowie Druckbrecher und kann nur zusammen mit Stützpfeilern die Kronen und Inlays aufweisen, verwendet werden. Seine Anwendung ist nur dann angezeigt, wenn eine hinreichende Tragfähigkeit des Alveolarkammes für eine vom Gewebe getragene Prothese und ein gesunder, nicht devitalisierter Stützpfeiler vorhanden sind."

Die Vorteile des Dreschdruckbrecher-Attachements sollen in einer nur geringen Verstümmelung und somit Erhaltung der Vitalität der Stützpfeiler liegen, außerdem in der einfachen Herstellung, in der Unsichtbarkeit, in dem leichten Einsetzen und Herausnehmen der Prothese, in der großen Stabilität und Elastizität, vor allem aber in der unbegrenzten Bewegungsfreiheit, welche keine Zug- oder Druckwirkungen auf den Ankerzahn zuläßt. Diese Bewegungsfreiheit birgt allerdings den Nachteil in sich, daß hierdurch Schlotterbewegungen der Prothese möglich sind, die auf den Patienten psychisch deprimierend, enttäuschend wirken müssen.

Untersuchungen vom statischen Gesichtspunkt aus, wie sie Stadler angestellt hat, lassen jedoch die Geschiebe als Dauerbefestigungsmöglichkeiten ausschließen.

Die Geschiebe stellen in keinem Falle Gelenke mit allen Freiheitsgraden dar. Es können also immer noch irgendwelche Momente auf den Pfeilerzahn übertragen werden.

Das durch vertikale Kräfte ausgelöste Kippmoment ist abhängig von der in der Achsrichtung des Zahnes verlaufenden Vertikalkraft mal ihrem Abstand vom Drehpunkt (in der Horizontalen), das sagitale Kippmoment von der in der Pfeilrichtung wirkenden sagitalen Horizontalkraft mal ihrem Abstand vom Drehpunkt (in der Vertikalen). Das transversale Kippmoment ist abhängig von der durch die Zahnachse verlaufenden transversalen Horizontalkraft mal ihrem Abstand vom Drehpunkt (in der Vertikalen). Außerdem tritt noch ein Moment auf, das den Zahn auf Drehung beansprucht; es ist abhängig von der am äußersten Punkte des Zahnes wirkenden transversalen Horizontalkraft mal ihrem Abstand vom Drehpunkt (in der Horizontalen).

Mit diesen Momenten muß man beim Anbringen von Geschiebeteilen am Stützpfeiler rechnen.

Drei verschiedene Möglichkeiten zur Verankerung der Geschiebeteile am Zahn sind:

1. Anbringung der Patrize an der Zahnaußenseite,
2. Anbringung der Matrize an der Zahnaußenseite,
3. Matrize in den Zahn selbst versenkt angebracht.

Betrachten wir den Fall 1, so wird, fällt die Kraftrichtung mit der Achse des Zahnes zusammen, kein Kippmoment ausgelöst. Bei vertikaler Belastung des Geschiebes hingegen wird, da die Kraftrichtung außerhalb des Zahnunterstützungspunktes liegt, ein starkes Kippmoment auftreten, das sich in einseitiger Beanspruchung ausdrückt. Aehnlich ungünstig liegen die Verhältnisse bei Kräften anderer Richtung, die am Geschiebe angreifen.

Im Falle 2 gestalten sich die mechanischen Verhältnisse günstiger, da die Geschiebeachse leichter an die Zahnfläche genähert werden kann.

Diese Geschiebeverankerung hat jedoch den Nachteil — sie käme vor allem für die Roach-Geschiebe in Betracht — daß sie hygienisch weniger einwandfrei ist. Sie würde als Schmutzfänger wirken; sodann kann wegen der schwierigen Zugänglichkeit im Munde keine Verbesserung am Geschiebeteil vorgenommen werden, sobald dies bei der zu erwartenden Abnützung erforderlich wäre.

Den günstigsten Fall stellt die Verankerung der Matrize im Zahn dar: ein Kippmoment ausgelöst durch vertikale Kräfte ist gering, da die Kraftrichtung der Geschiebeachse nahe der Zahnachse liegt. Die transversalen Kippmomente bleiben denen in den ersten zwei Fällen gleich, da sich ja die Befestigungshöhe des Geschiebes nicht geändert hat. Das horizontale Drehmoment vor allem wird bedeutend verkleinert, da der Abstand jetzt höchstens den halben Zahn-Durchmesser beträgt; diese Methode stellt somit das zur Ausschaltung von Belastungsmomenten erreichbare Minimum dar.

Auf Grund dieser statischen Betrachtungen lehnen wir Geschiebe als Dauerbefestigung ab, da die Stützpfeiler den verschiedenen Momenten und den einseitigen Belastungen nicht gewachsen sind, was sich in schweren Schädigungen des marginalen und apicalen Paradentiums ausdrückt und Zahnlockerung und schließlich den Verlust zur Folge hat. Auch schon die Vorbereitung des Zahnes ist mit Nachteilen verbunden. Werden Inlays für die Verankerung der Matrize benützt, so muß der Zahn ziemlich beschliffen werden, besonders im Falle 3, um für die Matrize Platz zu schaffen. Man wird in den meisten Fällen bei dieser Kavitätenpräparation die Pulpa opfern müssen, was aus Gründen zur Vermeidung der Fokalinfektion nicht ratsam ist, oder man hat nachträgliche Unannehmlichkei-

ten zu erwarten, da meist doch schon die Pulpa irritiert war, ohne es zu bemerken. Auch wird der approximale Rand des Inlays sehr leicht zu Karies neigen.

Neben den hohen Anforderungen an die Geschicklichkeit des Prothetikers erfordert die Herstellung einer Geschiebefestigung viel Zeit; die Kostspieligkeit dieses Befestigungsmittels steht somit gar nicht im Einklang mit der Sicherheit der Erfolge.

Die Geschiebe allgemein nützen sich schnell ab, durch das tägliche Einsetzen und Herausnehmen leiern die ineinandergleitenden Teile aus, es muß beständig durch Anziehen die Federkraft geregelt werden, um die Fixation des Ersatzes zu sichern.

Die Vorzüge der Geschiebe sollten darin bestehen, daß der Patient einen besonders festen Sitz der Prothese empfindet. In der Theorie lassen sich gefährliche Bewegungsmomente und Hebelwirkungen ausschalten, indem die ineinandergleitenden Anker gut beweglich und in der Bewegungsfreiheit nicht gestört sind; klemmen die Geschiebeteile aber nicht mehr fest, so ist die Prothese nicht fixiert. Damit fällt aber die ganze Geschiebeverankerung; denn eine Prothese muß doch in jedem Falle festsitzen, nur so ist eine Funktionstüchtigkeit zu erreichen. Aendert man dann um die Fixation zu erlangen, die Spannkraft der Hülse, bezw. die der Kugel, so klemmt die Kugel fest und straff in der Hülse und die Ankerzähne werden gelockert. Auch eine Verbindung mehrerer Zähne kann in den meisten Fällen den ungünstigen Kaudruckeinwirkungen nicht entgegenarbeiten, und häufig werden auch diese verbundenen Zähne mit locker werden.

Beim Dreschgeschiebe Nr. 2 wird wohl der Pfeilerzahn nach bester Möglichkeit entlastet, jedoch die Schlotterbewegungen müssen genau so enttäuschend und unangenehm wirken, wie ein unsicherer Halt einer schlechtsitzenden Prothese.

Geschiebe, wenn schon, dann höchstens für eine kleine Lückendeckung bei einer Klasse III, da hier auch distal Abstützungspfeiler vorhanden sind. Solche Prothesenkonstruktionen müssen aber in beständiger Kontrolle und Nachkorrektur bleiben. Gegen die Hygiene der Geschiebe spricht die Tatsache, daß sich in den Geschiebeteilen die Speisereste fangen und dort stagnieren.

Es treten so viel schädliche Momente bei der Geschiebeverankerung auf, daß die biologische Richtung der part. Prothese nicht gewahrt bleibt. Wir warnen daher vor der Verwendung der Geschiebe — in welcher Art sie sich auch darstellen — aufs dringlichste. Unter den sozialen Bedingungen wäre es heute gar nicht möglich, diese komplizierten und kostspieligen Konstruktionen allgemein anzuwenden.

Es dürften noch die Querreiter, die Gilmore-Konstruktionen zu erwähnen sein. Es handelt sich hier um eine Versteifung zweier

oder mehrerer Zähne mittels eines Drahtsteges über die Lücken. Bei dieser Konstruktion sind, um eine günstige Uebertragung der vertikalen und horizontalen Kräfte erreichen zu können, vor allem folgende Punkte zu beachten: Der Steg muß geradlinig verlaufen, um Biegungsmomente auszuschalten und darf nicht eine zu lange Spannweite erhalten. Der Abstand der Versteifung vom Alveolarkamm soll möglichst gering sein. Um eine Durchbiegung des Steges zu verhindern, muß, wenn keine Torsionsbeanspruchung zu erwarten ist, der Steg eine rechteckige Form besitzen, wobei die längere Achse senkrecht zu liegen kommt. Ist aber auf der Gegenseite die Pr. freiendend, wo der Gilmore-Reiter nur bedingt anzuwenden ist, so muß der Querschnitt des Steges rund gewählt werden. Die Reiter, die an der Prothese befestigt sind, verankern die Prothese. Es muß Bedacht darauf gelegt werden, die Reiter womöglich neben den Pfeilerzähnen angreifen zu lassen, um Durchbiegung der Stege zu vermeiden.

Aus all den Ausführungen läßt sich ersehen, daß erfolgreiche prothetische Arbeit nicht nur auf den Kenntnissen der Laboratoriumstechnik beruhen kann, sondern daß das klinische Bild mit seinen zu beachtenden kleinsten Details uns bei der Konstruktion der partiellen Prothese leiten muß. Es kommt sicher nicht darauf an, schwierige und kostspielige Methoden anzuwenden, sondern vielmehr auf die genaue Kenntnis des biologischen Geschehens und der Art unseres Eingriffs durch den Ersatz mit allen seinen Teilen. Wissenschaftlich jedoch ist es ohne Bedeutung, daß auch wirtschaftliche Faktoren eine große Rolle hierbei spielen.

Die biologisch orientierte Prothetik hat somit die Aufgabe, nicht wie bisher die partielle Prothese in erster Line nur von der Seite des Verankerungsproblems und der Funktionstüchtigkeit her zu betrachten, sondern zu versuchen, eine genauere Kenntnis der Bewährungsdauer zu erhalten, um neben der Funktionssteigerung der partiellen Prothese auch eine Unschädlichkeit derselben zu erreichen.

Literatur.

1. Deutsche Zahnärztliche Wcohenschrift (D.Z.W.): Lehmann, München: 1933: 36. Jahrg.: Nr. 1, 2, 8, 10, 12, 13, 19, 20, 21, 22, 25, 27, 28, 29, 35, 37, 42.
2. D.Z.W. 1932: Seite: 213, 310, 319, 323, 337, 380, 418, 588, 647, 681, 714, 1109, 1114, 1170, 1275, 1284.
3. Zahnärztliche Rundschau: Berlinische Verlagsanstalt: 1932: Nr. 4, 5, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 34, 36, 37, 40, 41, 42, 49, 51.
4. Zahnärztliche Rundschau 1931: Nr. 11, 12, 18, 30, 31, 32, 41, 42, 43.
5. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde: 1932.
6. Deutsche Monatsschrift für Zahnhelikunde: 1933. Nr. 5, 9, 10, 11, 17, 18, 23.
7. Zeitschrift für Stomatologie: Jahr 1930, 1931, 1932.
8. Dental Cosmos: 1931: S. 1176; 1932? Heft 10; 1930: Nr. 1.
9. Korrespondenzblatt für Zahnärzte: 1931: Heft 4—8.
10. Fortschritte der Zahnheilkunde: Misch: 1929.
11. Anton Loos: Zahnärztliche Prothetik, Meußer, Berlin 33.
12. Kennedy: Die partielle Prothese und ihre Herstellung. 1933.

Lebenslauf.

Als Sohn arischer Eltern, des Betriebsleiters Georg E r m e r u. seiner Ehefrau Margarete, geb. Weig, wurde ich in Neustadt a. d. Waldnab am 24. 7. 1910 geboren.

Nach fünfjährigem Volksschulbesuch kam ich im Mai 1921 an das human. Gymnasium in Weiden, das ich im Frühjahr 1930 mit dem Zeugnis der Reife verließ.

Anschließend begann ich das Studium der Zahnheilkunde an der Universität Erlangen, wo ich im Juli 1931 die Vorprüfung ablegte. Hierauf immatrikulierte ich mich an der Universität München, wo ich bis zum Ende meines Studiums verblieb u. am 6. Dezember 1933 das zahnärztliche Staatsexamen bestand.